

① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

② Offenlegungsschrift  
⑩ DE 40 36 866 A 1

⑤ Int. Cl. 5:  
H 03 J 5/24  
H 03 B 5/12

② Aktenzeichen: P 40 36 866.1  
② Anmeldetag: 19. 11. 90  
④ Offenlegungstag: 25. 7. 91

DE 40 36 866 A 1

③ Unionspriorität: ③ ③ ③  
18.01.90 JP 2-3223 U

⑦ Anmelder:  
Alps Electric Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

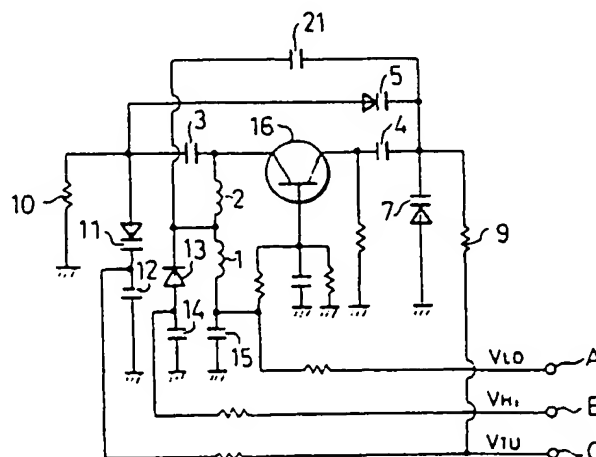
⑦ Vertreter:  
Klunker, H., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.; Schmitt-Nilson, G.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Hirsch, P., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦ Erfinder:  
Yamamoto, Masaki, Haramachi, Fukushima, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Überlagerungsschaltung

⑤ Die Erfindung betrifft eine Überlagerungsschaltung für einen VHF-TV-Tuner. Um ein empfangenes Signal verschiedener Frequenzbänder (Tiefband und Hochband eines VHF-Fernsehempfängers) in eine Zwischenfrequenz umzusetzen, muß die Schwingungsfrequenz des Überlagerungsschalters für jedes Band geändert werden. Die Änderung auf eine gewünschte Frequenz erfolgt durch Verkürzen eines Teils einer Spule in einem Resonanzkreis bei Hochbandempfang. Dabei liegt allerdings ein die Oszillatorschaltung bildender Rückkopplungskondensator unabhängig vom Band fest. Erfindungsgemäß werden Spulen für jedes Band umgeschaltet und ein Schwingungszustand durch geeignete Einstellung der Rückkopplungskapazität stabilisiert. Die Kapazität zwischen dem Kollektor und dem Emittor eines Oszillatortransistors (16) wird beim Hochbandempfang verringert, während die Kapazität zwischen Emittor und Basis erhöht wird. Bei Tiefbandempfang hingegen wird die Kapazität zwischen Kollektor und Emittor erhöht, während die Kapazität zwischen Emittor und Basis verringert wird. Dieses Umschalten einer Kapazität erreicht man mit einem einzigen Kondensator (21).



DE 40 36 866 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Überlagerungsoszillatorschaltung, die sich zur Verwendung in einem Tuner eignet, der für mehrere Frequenzbänder modulierte Signale empfängt.

In einem Superhet-Empfänger wird ein empfangenes Signal in ein Zwischenfrequenzsignal vorbestimmter Frequenz umgesetzt, indem ein empfangenes Signal mit einem von einem Überlagerungsoszillator innerhalb des Empfängers erzeugtes Überlagerungssignal gemischt wird. Um beispielsweise das empfangene Signal für zwei verschiedene Frequenzbänder (Tiefband und Hochband) in eine vorbestimmte Frequenz umzusetzen, muß die Überlagerungsfrequenz des Überlagerungsoszillators für jedes Band umgeschaltet werden. Hierzu kann man z. B. die im folgenden beschriebenen zwei Schaltungen verwenden.

Zunächst soll anhand des in Fig. 7 gezeigten Schaltplans eine erste herkömmliche Schaltung erläutert werden. Gemäß Fig. 7 ist eine Abstimmungsschaltung, die durch eine Tiefband-Abstimmungspule 1, eine Hochband-Abstimmungspule 2, eine veränderliche Abstimm-Kapazitätsdiode 11 und einen Abstimm-Kompensationskondensator 12 gebildet wird, an den Kollektor eines Oszillatortransistors 16 angeschlossen. Veränderliche Kapazitätsdioden 5 und 7 sind als Rückkopplungselemente zwischen Kollektor und Emmitter bzw. zwischen Emmitter und Masse des Transistors 18 geschaltet. Als Kompensationselemente dienende Kondensatoren 8 und 8 sind parallel zu den Kapazitätsdioden 5 und 7 geschaltet. Die Kathode einer Schaltdiode 13 ist an einen Punkt angeschlossen, an welchem die Tiefband-Abstimmungspule 1 und die Hochband-Abstimmungspule 2 verbunden sind, um zwischen Hochband und Tiefband umzuschalten. Die Anode der Schaltdiode 13 ist über einen Kondensator 14 auf Masse gelegt und über einen Speisewiderstand an den Hochbandanschluß B angeschlossen. Eine Auswahlspannung  $V_{HI}$  wird diesem Hochbandanschluß B zugeführt. Die Kondensatoren 3 und 4 dienen zum Blockieren von Gleichströmen, und der Kondensator 15 dient zum Erden der Tiefband-Abstimmungspule 1. Der Punkt, an dem dieser Kondensator 15 und die Tiefband-Abstimmungspule 1 verbunden sind, ist über einen Speisewiderstand an den Tiefbandanschluß A angeschlossen. Diesem Tiefbandanschluß A wird eine Auswahlspannung  $V_{LO}$  zugeführt. Ein Widerstand 9 dient zum Zuführen einer Abstimmungsspannung, wobei ein Anschluß des Widerstands an einen Abstimmungsspannungsanschluß C angeschlossen ist, dem eine Abstimmungsspannung  $V_{TU}$  zugeführt wird. Ein Widerstand 10 dient zum Anlegen einer Gleich-Vorspannung an die Kapazitätsdioden 5 und 11.

Bei dem oben erläuterten Schaltungsaufbau wird beim Hochband-Empfang eine Auswahlspannung  $V_{HI}$  an den Hochbandanschluß B gelegt, die Schaltdiode 13 wird eingeschaltet, und es wird von der Hochband-Abstimmungspule 2 und die kombinierte Kapazität von Abstimmungskondensator 12 und Kapazitätsdiode 11 ein Resonanzkreis gebildet. Die in Fig. 8 gezeigte Colpitts-Oszillatorschaltung wird gebildet durch den Rückkopplungskreis der Kapazitätsdioden 5 und 7 und die Kondensatoren 6 und 8 sowie den Transistor 16. Bei Tiefband-Empfang wird an den Tiefbandanschluß A eine Auswahlspannung  $V_{LO}$  gelegt, und die Schaltdiode 13 wird ausgeschaltet. Dadurch wird gemäß Fig. 9 durch die Tiefband-Abstimmungspule 1 ein Resonanzkreis gebildet.

Beim Empfang beider Bänder wird die Kapazität der

Kapazitätsdiode 11 abhängig von der Auswahlspannung  $V_{TU}$ , die an den Abstimmungsspannungsanschluß C gelegt wird, variiert, so daß die Überlagerungsfrequenz sich ändert.

Als nächstes soll anhand der Fig. 10 eine zweite herkömmliche Schaltung erläutert werden.

Gemäß Fig. 10 ist ein Belag des Kondensators 18 zur Rückkopplung an die Kathodenseite der Kapazitätsdiode 7 angeschlossen. An den anderen Anschluß des Kondensators 18 sind ein Speisewiderstand 19 für eine AFT (Automatische Feinabstimmung) und die Kathode der Kapazitätsdiode 20 für die AFT angeschlossen. Der andere Anschluß des Speisewiderstands 19 ist an einen AFT-Anschluß D angeschlossen, und die Anode der Kapazitätsdiode 20 liegt auf Masse.

Bei diesem Schaltungsaufbau wird beim Hochbandempfang eine Auswahlspannung  $V_{HI}$  an den Hochbandanschluß B gelegt, und die Schaltdiode 13 wird eingeschaltet, wodurch sich die in Fig. 11 dargestellte Konfiguration ergibt. Beim Tiefbandempfang wird an den Tiefbandanschluß A eine Auswahlspannung  $V_{LO}$  angelegt, und die Schaltdiode 13 wird ausgeschaltet, so daß die in Fig. 12 dargestellte Konfiguration entsteht. Beim Empfang beider Bänder wird die Kapazität der Kapazitätsdiode 11 veranlaßt, sich abhängig von der Auswahlspannung  $V_{TU}$  zu ändern, die an den Abstimmungsspannungsanschluß C gelegt wird, wodurch die Schwingungsfrequenz variiert. Um solche Änderungen der Oszillationsfrequenzen zu vermeiden, die durch Temperatureinflüsse oder Versorgungsspannungsschwankungen veranlaßt sind, wird an den AFT-Anschluß D eine AFT-Spannung  $V_{AFT}$  gelegt, damit die Kapazität der Kapazitätsdiode 20 variiert. Eine Kapazität, die mit derjenigen des Kondensators 18 kombiniert wird, wirkt auf die Kapazität der Kapazitätsdiode 7 ein, so daß die Oszillationsfrequenz stabilisiert ist.

In dem Colpitts-Überlagerungsoszillator gemäß Fig. 7 und 10 läßt sich, weil der Kapazitätswert für jeden Abschnitt der Schaltung für das Hochband und das Tiefband der gleiche ist, der Bereich, in welchem die Oszillationsfrequenz variabel ist, nicht für jedes Band beliebig einstellen. Der Kapazitätswert jedes Abschnitts eines Rückkopplungskreises muß in geeigneter Weise nach Maßgabe der Schwingungsfrequenz eingestellt werden, um den Schwingungszustand stabil zu halten. Die Beziehung zwischen diesen Kapazitätswerten sollten folgendermaßen aussehen: Bei Hochbandempfang wird die Kapazität zwischen dem Kollektor und dem Emmitter kleiner gemacht, und die Kapazität zwischen Emmitter und Basis wird vergrößert; bei Tiefbandempfang hingegen wird die Kapazität zwischen Kollektor und Emmitter größer, und die Kapazität zwischen Emmitter und Basis kleiner. Bei dem erläuterten Aufbau der Überlagerungsoszillatorschaltung läßt sich jedoch die Beziehung der Kapazitätswerte nicht in der oben erläuterten Weise realisieren. Bei der in Fig. 10 gezeigten Überlagerungsoszillatorschaltung ist die AFT-Kapazität (die kombinierte Kapazität aus der Kapazitätsdiode 20 für die AFT und dem Kondensator 18) die gleiche sowohl beim Hochband- als auch beim Tiefband-Empfang, und der veränderliche AFT-Bereich (der Bereich der veränderlichen Frequenz aufgrund der AFT-Spannung  $V_{AFT}$ ) ist proportional zu der Überlagerungsfrequenz. Folglich unterscheiden sich die veränderlichen AFT-Bereiche für die beiden Bänder. D. h.: Es ergibt sich das Problem, daß der veränderliche AFT-Bereich bei Hochbandempfang größer und bei Tiefbandempfang kleiner ist.

Die vorliegende Erfindung behandelt das oben erläuterte

terte Problem. Aufgabe der Erfindung ist es, einen Überlagerungssoszillatorschaltung anzugeben, mit deren Hilfe der veränderliche Frequenzbereich bei Hochbandempfang erweitert werden kann und die Schwingung beim Empfang jedes Bandes stabilisiert werden kann, während der veränderliche AFT-Bereich bei Empfang jedes Bandes gleichförmig gemacht werden kann, ohne daß dabei die Anzahl der Bauteile erhöht wird.

Die Lösung dieser Aufgabe ist in den Patentansprüchen angegeben. Die Erfindung schafft eine Überlagerungssoszillatorschaltung, in der eine erste und eine zweite Frequenzband-Resonanzspule zwischen dem Kollektor und der Basis eines Oszillatortransistors hintereinander in Reihe geschaltet sind. Diese Überlagerungssoszillatorschaltung schaltet die Schwingungsfrequenz einer Schaltung um, indem die zweite Frequenzband-Resonanzspule zwischen einem Kurzschlußzustand und einem Nicht-Kurzschlußzustand umgeschaltet wird, wobei zwischen dem Punkt, an dem die erste und die zweite Frequenzband-Resonanzspule miteinander verbunden sind, und dem Emitter des Oszillatortransistors ein Rückkopplungskondensator vorgesehen ist.

Wenn die zweite Frequenzband-Resonanzspule umgeschaltet wird zwischen einem Kurzschlußzustand und einem Nicht-Kurzschlußzustand, wird in äquivalenter Weise die Verbindungsstelle, an der der Rückkopplungskondensator zwischen einem Punkt, an dem die erste Frequenzband-Resonanzspule und die zweite Frequenzband-Resonanzspule verbunden sind, und dem Emitter des Oszillatortransistors angeschlossen ist, umgeschaltet. Damit wird die relative Größe des Kapazitätswerts des Rückkopplungskreises beim Empfang jedes Bandes optimiert.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Schaltplan des Aufbaus einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 ein Ersatzschaltbild des ersten Aufbaus für Hochbandempfang,

Fig. 3 ein Ersatzschaltbild des ersten Ausführungsbeispiels für Tiefbandempfang,

Fig. 4 ein Schaltbild des Aufbaus einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 5 ein Ersatzschaltbild der Schaltung des zweiten Ausführungsbeispiels für Hochbandempfang,

Fig. 6 ein Ersatzschaltbild der zweiten Ausführungsform für Tiefbandempfang,

Fig. 7 einen Schaltplan des Aufbaus einer ersten Ausführungsform aus dem Stand der Technik,

Fig. 8 ein Ersatzschaltbild für den Hochbandempfang dieser Schaltung,

Fig. 9 ein Ersatzschaltbild für den Tiefbandempfang der ersten Ausführungsform aus dem Stand der Technik,

Fig. 10 einen Schaltplan einer zweiten Ausführungsform aus dem Stand der Technik,

Fig. 11 ein Ersatzschaltbild für den Hochbandempfang dieser zweiten Ausführungsform aus dem Stand der Technik, und

Fig. 12 ein Ersatzschaltbild für den Tiefbandempfang einer zweiten Ausführungsform aus dem Stand der Technik.

Fig. 1 ist ein Schaltplan, der den Aufbau einer ersten Ausführungsform der Erfindung zeigt. In der Figur sind solche Teile, die mit der herkömmlichen Schaltung nach Fig. 7 identisch sind, mit entsprechenden Bezugszeichen versehen, und diese Teile werden nicht nochmal erläutert. Diese Ausführungsform ist dadurch gekennzeich-

net, daß zwischen dem Punkt, an dem die Tiefband-Abstimmspule 1 und die Hochband-Abstimmspule 2 verbunden sind, und der Kathodenseite der Kapazitätsdioden 5 und 7 anstelle der in Fig. 7 gezeigten Kondensatoren 6 und 8 hier ein Rückkopplungskondensator 21 vorgesehen ist.

Mit diesem Schaltungsaufbau wird bei Hochbandempfang, bei dem eine Auswahlspannung  $V_{HI}$  an den Hochbandanschluß B gelegt wird, wodurch die Schaltodiode 13 eingeschaltet wird, der Rückkopplungskondensator 21 auf Masse gelegt. Daher ist der Rückkopplungskondensator 21 äquivalent parallel zu der Kapazitätsdiode 7 geschaltet, wie in Fig. 2 gezeigt ist, wodurch die Kapazität zwischen dem Emitter und der Basis des Transistors vergrößert ist.

Beim Tiefbandempfang, wenn eine Auswahlspannung  $V_{LO}$  an den Tiefbandanschluß A gelegt wird, wodurch die Schaltungsdioden 13 ausgeschaltet wird, liegt der Rückkopplungskondensator 21 über die Hochband-Abstimmspule 2 am Kollektor des Transistors 16. Damit ist der Rückkopplungskondensator 21 äquivalent parallel zu der Kapazitätsdiode 5 geschaltet, wie in Fig. 3 gezeigt ist, wodurch die Kapazität zwischen dem Kollektor und dem Emitter des Transistors vergrößert ist.

Wie aus der obigen Beschreibung hervorgeht, wird bei dieser Ausführungsform während des Hochbandempfangs die Kapazität zwischen dem Kollektor und dem Emitter verringert, und die Kapazität zwischen dem Emitter und der Basis wird erhöht. Beim Tiefbandempfang wird die Kapazität zwischen dem Kollektor und dem Emitter erhöht, während die Kapazität zwischen dem Emitter und der Basis verringert wird. Im Ergebnis wird im Hochbandempfang, da zwischen dem Kollektor und dem Emitter keine feste Kapazität liegt, der veränderliche Frequenzbereich erweitert, während darüber hinaus die Schwingung beim Tiefbandempfang stabilisiert werden kann.

Im folgenden wird anhand der Fig. 4 eine zweite Ausführungsform der Erfindung erläutert. Gleiche Teile wie in Fig. 10 sind mit entsprechenden Bezugszeichen versehen und werden hier nicht nochmal erläutert. Diese Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Punkt, an dem die Tiefband-Abstimmspule 1 und die Hochband-Abstimmspule 2 miteinander verbunden sind, und dem Punkt, an welchem der Kondensator 18 und die Kathodenseite der Kapazitätsdiode 20 für die AFT verbunden sind, anstelle des in Fig. 10 dargestellten Kondensators 6 ein Rückkopplungskondensator 22 angeordnet ist.

Mit dem oben beschriebenen Schaltungsaufbau wird bei Hochbandempfang, wenn eine Auswahlspannung  $V_{HI}$  an den Hochbandanschluß B gelegt wird, wodurch die Schaltodiode 13 eingeschaltet wird, ein Anschluß des Rückkopplungskondensators 22 über den Kondensator 14 auf Masse gelegt. Daher ist der Rückkopplungskondensator 22 äquivalent parallel zu der Kapazitätsdiode 20 geschaltet, wie aus Fig. 5 hervorgeht.

Beim Tiefbandempfang ist, wenn eine Auswahlspannung  $V_{LO}$  an den Tiefbandanschluß A angelegt wird, wodurch die Schaltodiode 13 eingeschaltet wird, ein Anschluß des Rückkopplungskondensators 22 über die Hochband-Abstimmspule 2 an die Kollektorseite des Transistors 16 angeschlossen. Daher ist der Rückkopplungskondensator 22 äquivalent parallel zu dem Kondensator 18 für die AFT und der Kapazitätsdiode 5 geschaltet, wie aus Fig. 6 hervorgeht.

Wie aus der obigen Beschreibung hervorgeht, wird beim Hochbandempfang, wenn der Rückkopplungskon-

densator 22 parallel zu der Kapazitätsdiode 20 für die AFT hinzukommt, der veränderliche Bereich für die AFT verringert. Beim Tiefbandempfang, wenn der Rückkopplungskondensator 22 als Serienkapazität der Kapazitätsdiode für die AFT hinzukommt, nimmt der veränderliche AFT-Bereich zu. Folglich wird der variable AFT-Bereich für beide Bänder gleichmäßig. Wegen des Rückkopplungskondensators 22 wird beim Hochbandempfang der Wert der Kapazität zwischen dem Emitter und der Basis größer, und beim Tiefbandempfang wird die Kapazität zwischen dem Kollektor und dem Emitter größer. Als Ergebnis wird die Schwingung beim Empfang jedes Bandes stabilisiert, und der Bereich, in welchem die Schwingungsfrequenz variabel ist, läßt sich für jedes Band auf relativ willkürliche Einstellwerte festlegen.

Aus der obigen Beschreibung geht hervor, daß erfindungsgemäß der Bereich veränderlicher Frequenz bei Hochbandempfang verbreitert werden kann, ohne daß dazu eine Erhöhung der Anzahl von Bauelementen erforderlich ist. Ein Vorteil besteht darin, daß die Schwingung stabilisiert werden kann und der veränderliche AFT-Bereich für jedes Band gleich groß ist.

#### Patentanspruch

Überlagerungszillatorschaltung, in der eine erste und eine zweite Frequenzband-Resonanzspule (1, 2) zwischen dem Kollektor und der Basis eines Oszillatortransistors (16) in Reihe geschaltet sind, welcher die Schwingungsfrequenz einer Schaltung durch Umschalten der zweiten Frequenzband-Resonanzspule (2) zwischen einem Kurzschlußzustand und einem Nicht-Kurzschlußzustand umschaltet, ist ein Rückkopplungskondensator (21, 22) zwischen dem Punkt, an welchem die erste und die zweite Frequenzband-Resonanzspule (1, 2) zusammengeschaltet sind, und dem Emitter des Oszillatortransistors (16) geschaltet.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

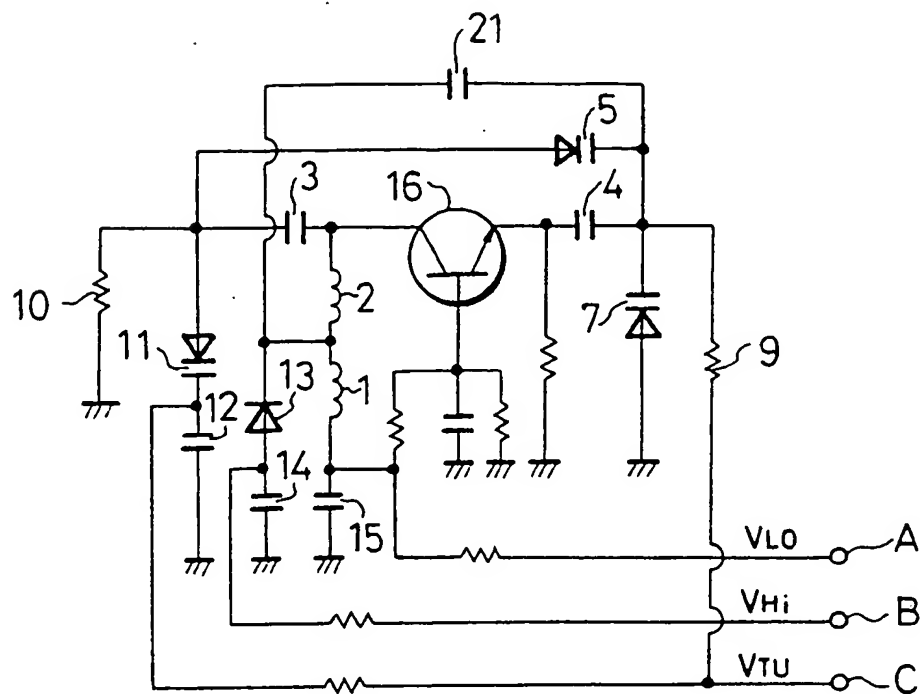


Fig. 2

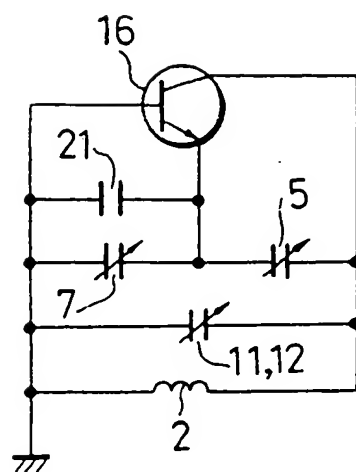


Fig. 3

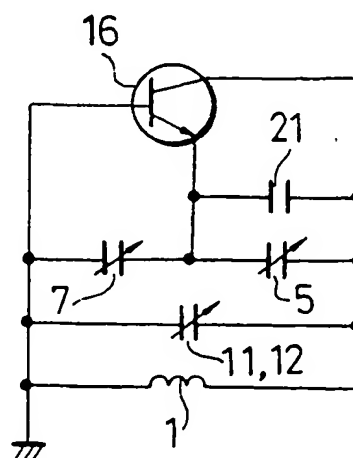


Fig. 4

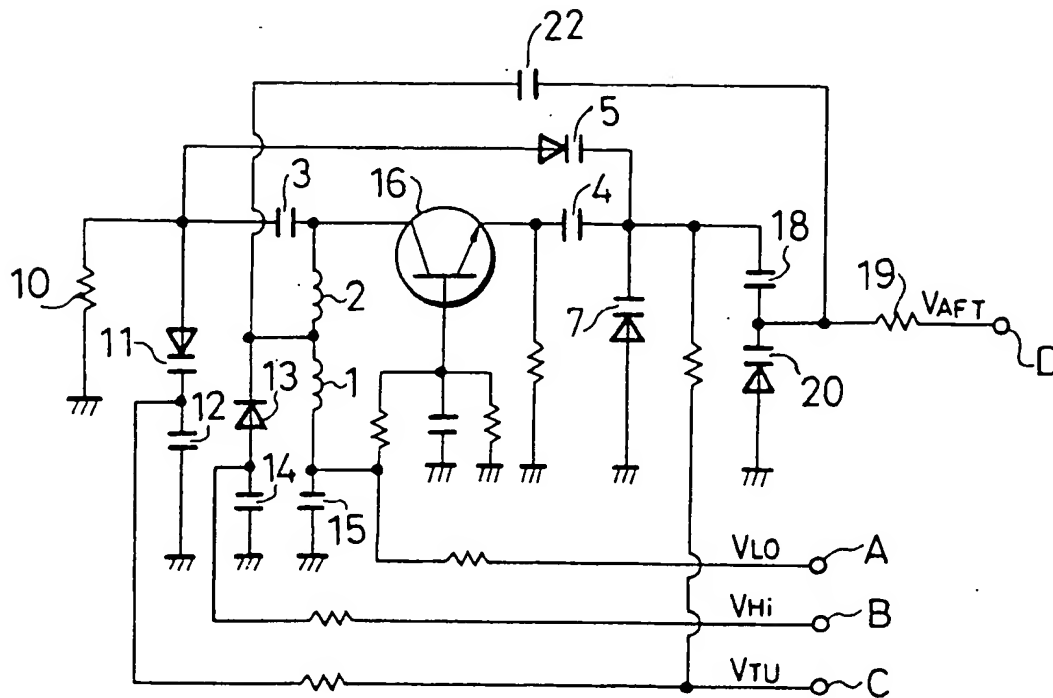


Fig. 5

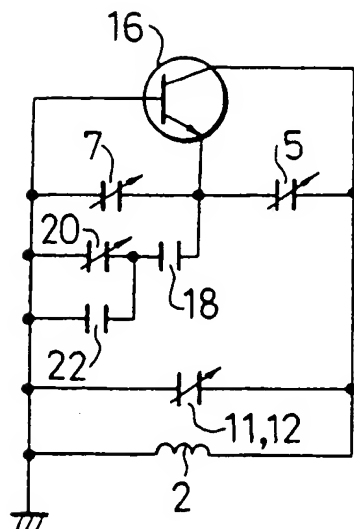


Fig. 6

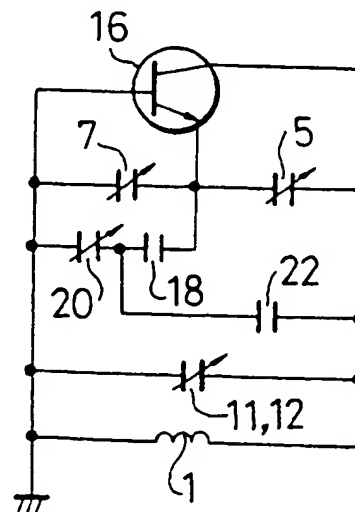


Fig. 7

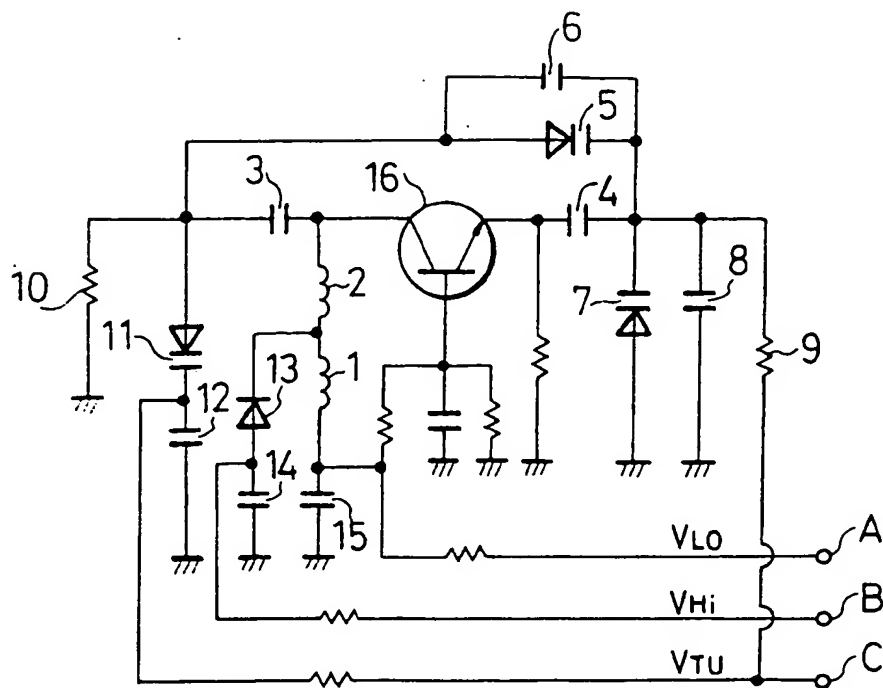


Fig. 8

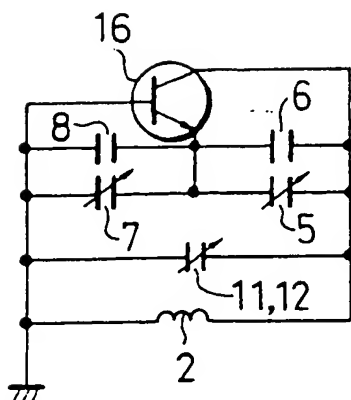
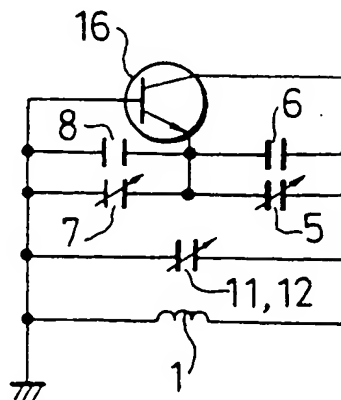
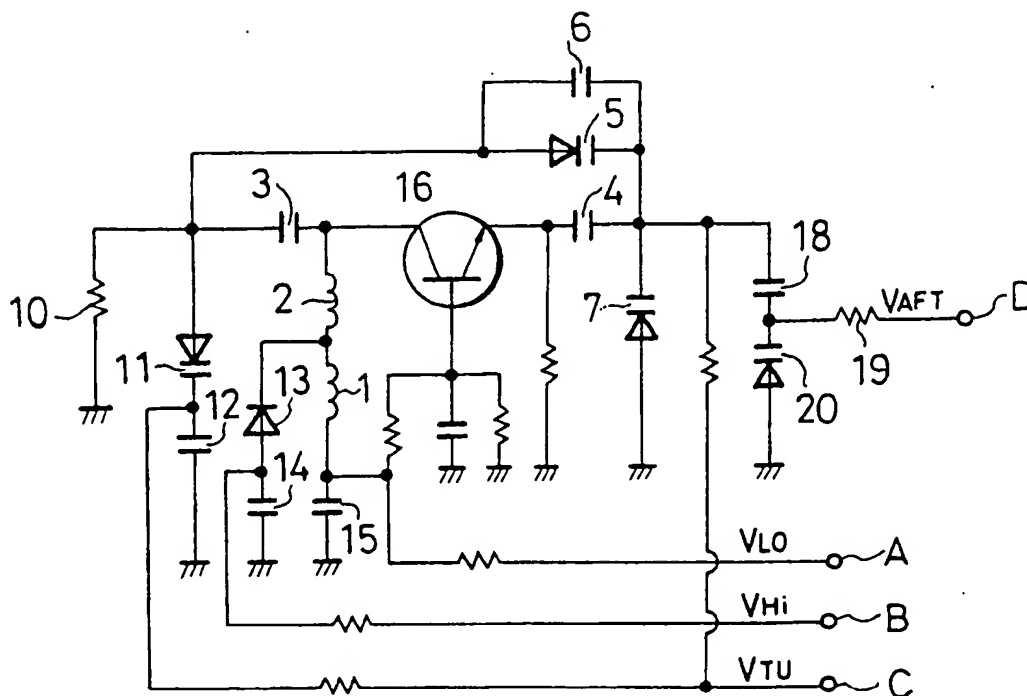


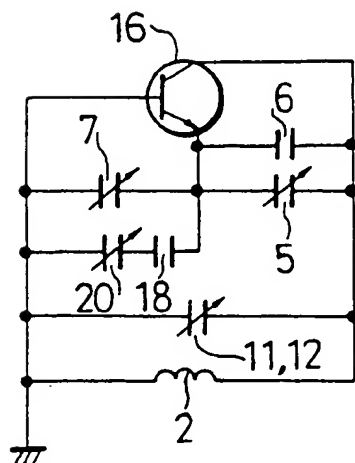
Fig. 9



F i g . 10



F i g . 1 1



F i g . 12

